



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE
SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR.**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

AIDE ROBERTHA GARCÍA MACKINTOS

TUTOR: Esp. DANIEL DUHALT IÑIGO

ASESORA: Esp. MIDORI DANIELA KAWAKAMI CAMPOS

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres,

Por apostar y creer en mí,

Por invertir su tiempo, amor, dinero y esfuerzo en hacer de mí y de mis hermanos mejores personas.

Todo lo que escriba nunca será suficiente para agradecerles y expresarles lo mucho que los quiero. Gracias infinitas.

A mis maestros,

Desde el primero que me dio clase, hasta el último,

Porque durante todas las etapas de mi educación,

He aprendido algo de cada uno de ustedes, desde lo bueno hasta lo malo,

Cada uno ha dejado su huella, para que el día de hoy sea quien soy.

Gracias

A mi Paloma

Quién me ha acompañado en esta aventura

Cuidando mis desvelos, haciéndome compañía

En los momentos difíciles y más alegres de mi vida.

Al nuevo miembro de mi familia, Mei

Que aunque es muy chiquita me enseña su grandeza día a día.

A mi hermana Jessica

Por brindarme las herramientas, las palabras, la fortaleza

Para caminar firme en el camino

Eres mi ángel.



ÍNDICE

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	PROPÓSITO	5
3.	OBJETIVOS	6
4.	CONCEPTOS GENERALES	7
4.1	Anatomía externa del diente segundo premolar inferior y variaciones.	7
4.1.1	Ubicación	7
4.1.2	Cara oclusal	7
4.1.3	Función	9
4.1.4	Cara vestibular	10
4.1.5	Cara Mesial	10
4.1.6	Cara distal	11
4.1.7	Cara lingual	11
4.1.8	Cuello anatómico	12
4.2	Anomalías dentarias del diente segundo premolar inferior	13
4.2.1	Dens Evaginatus	13
4.2.2	Agenesia del segundo premolar inferior	14
4.2.3	Caso clínico	14
4.3	Anatomía interna del diente segundo premolar inferior	15
4.3.1	Cámara pulpar	15
4.3.2	Vascularización	15
4.3.3	Inervación	16
4.4	Nemotecnia de la clasificación de los conductos radiculares	16
4.4.1	Clasificación de Álvarez	16
4.4.2	Clasificación de Weine	17
4.4.3	Clasificación de Vertucci	18
4.4.4	Clasificación de Gulabivala	19



5 ANTECEDENTES	19
5.1 Técnicas de estudios.....	20
5.1.1 Rayos X tradicionales	20
5.1.2 Radiología digital	20
5.1.3 Radiología tridimensional o 3D	21
5.1.4 Diafanización	25
5.2 Breve reseña histórica de los métodos empleados para el estudio de la anatomía interna de los dientes.....	25
5.3- Odontogénesis: desarrollo embrionario del complejo pulpar.....	30
5.3.1 Primeros estadios del desarrollo.....	30
5.3.2 Estadio de primordio, botón o brote dental	30
5.3.3 Estadio de casquete	31
5.3.4 Estadio de campana	31
5.3.5 Formación de la raíz	32
5.3.6 Vascularización e inervación durante el desarrollo embriológico....	33
6.- EDAD DE ERUPCIÓN DEL DIENTE SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR	33
6.1 Etapas de la erupción.....	34
7.- EDAD PROMEDIO DEL CIERRE APICAL DEL DIENTE SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR	35
7.1 Apicogénesis	35
7.2 Apicoformación.....	37
8.- NÚMERO DE RAÍCES Y VARIACIONES ANATÓMICAS DEL DIENTE SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR	39
9.- NÚMERO DE CONDUCTOS Y VARIACIONES ANATÓMICAS	41
10.- LONGITUD PROMEDIO	48
11.- CONCLUSIÓN	48
12.- RESULTADOS DEL ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR	50
13.- BIBLIOGRAFÍA	54

1. INTRODUCCIÓN

Antes de llevar a cabo cualquier tipo de tratamiento odontológico, debe tenerse un conocimiento preciso de la morfología externa e interna del diente a tratar. El conocimiento anatómico dental debe tomarse como un principio fundamental; por ese motivo el profesional tiene la obligación de tener no solo un amplio criterio acerca del aspecto normal de toda cavidad pulpar y de la anatomía interna de los conductos, sino también de las variaciones propias de la edad, enfermedades, diferencias étnicas, etc.

El desconocimiento de esta anatomía y de las alteraciones de la morfología original pueden elevar los porcentajes de fracaso. Dado que el conducto radicular no permite una visualización directa, solo puede sentirse vía táctil, es necesario que el profesional desarrolle la habilidad de dibujar la arquitectura dental mentalmente; es decir, que se imagine la configuración de este espacio endodóncico, por medio de la anatomía interna de los dientes y se complemente con el examen imagenológico.

Todos los conductos radiculares deben ser localizados para remover el tejido pulpar o necrótico, ya que un debridamiento incompleto puede generar fracaso del tratamiento.

Ingle ha reportado en sus estudios que la principal causa de fracasos endodóncicos ocurre por una instrumentación incompleta de los conductos seguida de una mala obturación radicular. Debido a lo anterior, en el siguiente informe se abordará la anatomía, tanto interna como externa del diente segundo premolar inferior.

Esta recopilación literaria tiene la proyección de servir como una referencia para los futuros tratamiento de este diente y minimizar errores. En primera instancia, se hablará de la anatomía externa del diente, que será una referencia para la apertura cameral y la ubicación futura de los conductos radiculares. En segunda instancia, mencionaré la anatomía interna del mismo, donde daré a conocer la norma general de la cantidad de raíces y conductos con las formas que adopta, y las variaciones que podemos encontrar en éste.



2. PROPÓSITO

Elaborar material didáctico tridimensional para procesos enseñanza-aprendizaje del segundo premolar inferior con la finalidad de recolectar información para que otros alumnos o profesores puedan hacer uso del mismo y así complementar su ejercicio académico o laboral.



3. OBJETIVOS

- 1.- Mencionar las distintas técnicas que se han utilizado para el estudio de la anatomía interna de los dientes a lo largo de la historia.
- 2.- Conocer que el estudio de la estructura interna de los dientes es una necesidad de los investigadores para entender el éxito o fracaso en los tratamientos odontológicos.
- 3.- Describir al diente segundo premolar inferior por sus caras: oclusal, vestibular, lingual, mesial y distal.
- 4.- Mencionar el número de raíces y variaciones del segundo premolar inferior.
- 5.- Mencionar el número de conductos radiculares del segundo premolar inferior y sus variaciones anatómicas.
- 6.- Referir la edad promedio de erupción del diente segundo premolar inferior.
- 7.- Mencionar la longitud promedio del diente segundo premolar mandibular.
- 8.- Observar el diente segundo premolar inferior mediante la técnica de corte longitudinal y transversale; así como por diafanización.
- 9.- Elaborar un material didáctico que recolecte información sobre este diente en específico para su posterior estudio y/o complemento.
- 10.- Proponer como método de estudio anatómico de los dientes la fotografía en 3D.

4. CONCEPTOS GENERALES

4.1 Anatomía externa del diente segundo premolar inferior y variaciones.

4.1.1 Ubicación

En condiciones normales existen dos segundos premolares en la arcada inferior: Uno en el lado derecho de la mandíbula y otro en el lado izquierdo (figura 4-1). Están inmediatamente por detrás del primer premolar inferior y por delante del primer molar mandibular [4].

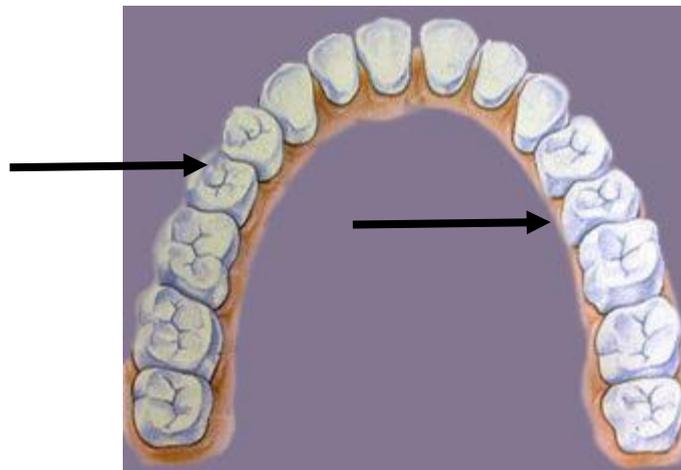


Figura 4-1
Arcada Mandibular

4.1.2 Cara oclusal

- Forma. Su forma se debe a que los segundos premolares mandibulares se desarrollan a partir de 5 lóbulos básicamente; 3 vestibulares y 2 linguales. Cabe mencionar que en este diente la inconstancia de forma en su esquema oclusal es persistente.

- Forma común. Es de tipo tricúspide, esto le otorga oclusalmente un aspecto cuadrado. Presenta una cúspide vestibular amplia y dos linguales de menor volumen ^[3] (figura 4-2).

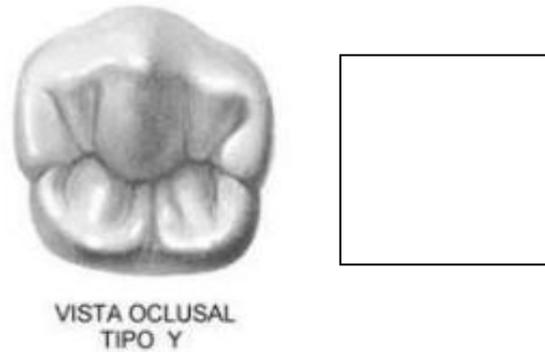


Figura 4-2

Cara oclusal tricúspide del diente segundo premolar inferior que se asemeja a un cuadrado

- Variación. Se presenta con menor frecuencia y es de del tipo bicúspide; se manifiesta una cúspide vestibular y una lingual (figura 4-3), dándole un aspecto oclusal más redondeado ^[3].

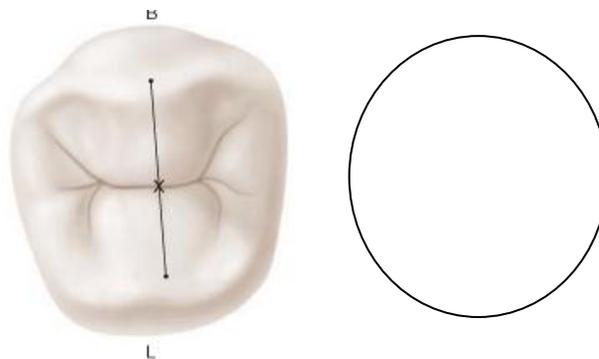


Figura 4-3

Cara oclusal bicúspide del diente segundo premolar que se asemeja a un círculo

Visto oclusalmente es más ancho que el primer premolar inferior en sentido vestibulolingual.

En su perfil mesial y distal son casi rectos y paralelos.

Cada cúspide tiene crestas triangulares bien desarrolladas separadas por profundos surcos de desarrollo que convergen en las siguientes formas de diferentes tipos de letras (figura 4.3.1):

1. Cara oclusal tipo U: en sus dos extremos se encuentran las dos fosetas triangulares un poco deformadas.
2. Cara oclusal tipo H: esta forma es propia de las coronas que tienen dos cúspides.
3. Cara oclusal tipo Y: es característica del tipo tricúspide; ésta fisionomía es tan solo una ampliación de la del tipo U, que al profundizar la escotadura que divide los dos tubérculos linguales hace un surco que baja hasta la cara lingual.
4. Otra: en algunos casos las fosetas triangulares no tienen forma de triángulo, su distorsión no les permite conservarla y se asemeja a una depresión circular. Esta fisionomía cuenta con un 40% de los dientes [2].

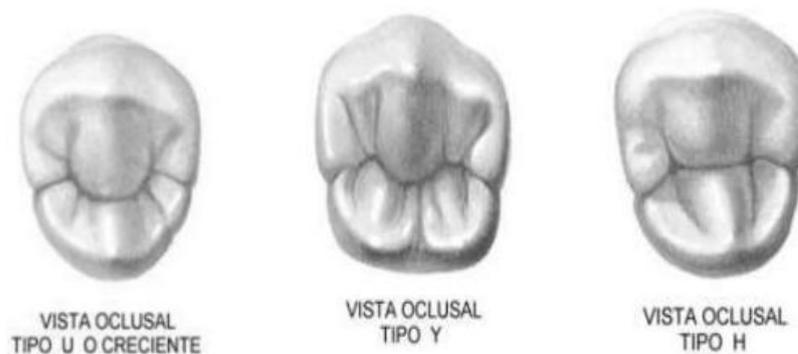


Figura 4.3.1

Tipos de surcos que dibujan diferentes letras en las caras oclusales que encontramos en dientes segundo premolar inferior

4.1.3 Función

El segundo premolar mandibular tiene muchas peculiaridades propias de un pequeño molar porque sus cúspides linguales están bien desarrolladas; lo cual lo coloca en posición para conseguir una función masticatoria más eficiente con los antagonistas de la arcada opuesta. Se le atribuye, principalmente, la función de la molienda fina y de la trituración de la comida [10].

4.1.4 Cara vestibular

Presenta una cúspide vestibular más corta que la del primer premolar, y las crestas cuspidéas mesiovestibular y distovestibular tienen menor grado de angulación (figura 4-4).

Las áreas de contacto mesial y distal son anchas debido a la pequeñez de la cúspide vestibular.

La raíz es más ancha mesiodistalmente que la del primer premolar, manifestándose esta amplitud en casi toda su longitud, y termina en un ápice romo ^[10].

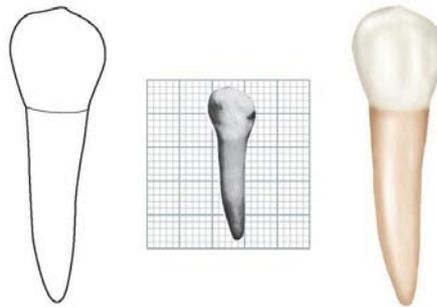


Figura 4-4

Perfil y silueta vestibular del diente segundo premolar inferior

4.1.5 Cara Mesial

La corona y la raíz son más anchas vestibulolingualmente.

La cúspide vestibular no está del todo centrada sobre el tronco de la raíz y es más corta (figura 4-5).

La parte de la zona oclusal queda menos cubierta

La raíz es más larga a comparación del primer premolar mandibular, en general ligeramente convexa en la cara mesial; aunque esta convexidad no siempre está presente.

El ápice de la raíz es romo en ésta área ^[10].

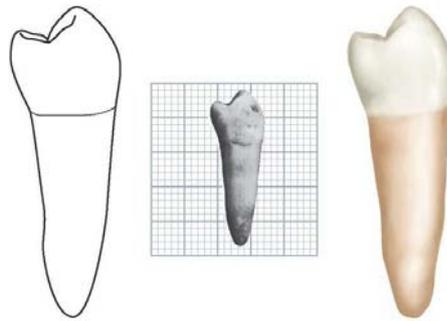


Figura 4-5

Perfil y silueta mesial del diente segundo premolar inferior

4.1.6 Cara distal

Es semejante a la cara mesial, excepto en que la superficie oclusal es más visible (figura 4-6).

No tiene gran particularidad en esta superficie; presenta como en todos los dientes posteriores que la corona está inclinada hacia distal del eje mayor de la raíz ^[10].

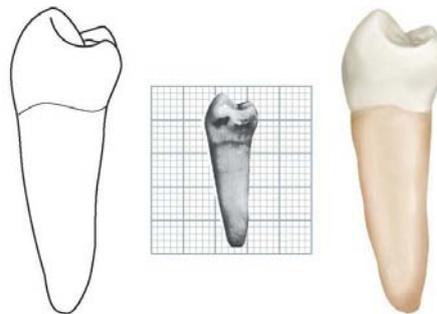


Figura 4-6

Perfil y silueta distal del diente segundo premolar inferior

4.1.7 Cara lingual

En esta superficie observaremos lo siguiente (figura 4-7):

- 1.- Desde esta cara queda al descubierto menos superficie oclusal.
- 2.- Se observa que la cúspide lingual y vestibular están casi a la misma altura.
- 3.- En el tipo tricúspide, vemos que la cúspide mesiolingual es más alta en la mayoría de los casos.

- 4.- En este mismo tipo, existe un surco entre las cúspides linguales que se extiende marcando un trecho sobre la cara lingual, y que normalmente está centrado sobre la raíz.
- 5.- En el tipo bicúspide, el desarrollo de la única cúspide lingual alcanza la misma altura que el tricúspide.
- 6.- La cara lingual de la corona es lisa y esferoidal, con una forma bulbosa por encima del estrecho cuello.
- 7.-La raíz es ancha lingualmente, aunque no tanto como la porción vestibular.
- 8.- En este perfil es de menor tamaño a comparación del primer premolar inferior.
- 9.-La mayor parte de la raíz, vista por su cara lingual, es suavemente convexa. [12]

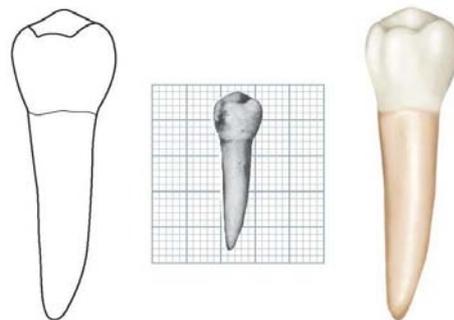


Figura 4-7
Perfil y silueta lingual del diente segundo premolar inferior

4.1.8 Cuello anatómico

Como se muestra en la figura 4-8, la línea que contornea el cuello de la corona en casos normales es casi recta o muy poco ondulada. Las escotaduras en las caras proximales son poco curvadas. El escalón que marca la terminación del esmalte es tenue y la dimensión máxima en el tronco radicular es en sentido vestíbulo-lingual [2].

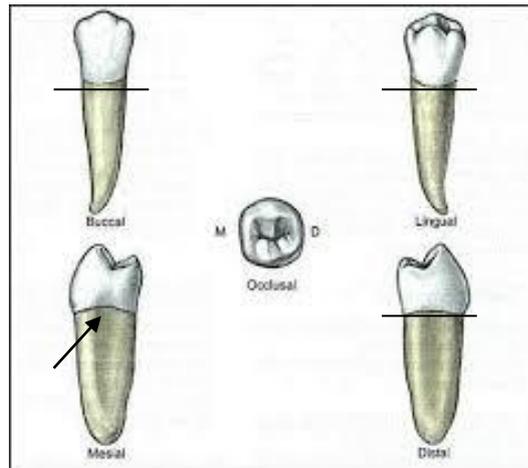


Figura 4-8

Línea del cuello anatómico casi recta del diente segundo premolar inferior

4.2 Anomalías dentarias del diente segundo premolar inferior

4.2.1 Dens Evaginatus

Es un tipo de variación y recibe la categoría de anomalía dentaria del desarrollo. Es asintomática y se caracteriza por la presencia de una cúspide accesoria que nace en la superficie oclusal o lingual del diente. Se conoce también como premolar de Leong.

A diferencia del diente invaginado, en este caso se produce una prominencia o tubérculo en la superficie oclusal (figura 4-2-1-1 A) de premolares, la cual presenta esmalte, dentina y podría tener cuerno pulpar (figura 4-2-1-1 B), por lo cual al desgastar o fracturarse se puede ocasionar exposición pulpar y el paciente acude a la consulta con pulpitis o lesión periapical sin causa aparente. Por lo cual cuando se observa esta alteración se recomienda realizar desgaste lentamente para inducir formación de dentina reparativa y evitar una exposición pulpar a futuro [6].

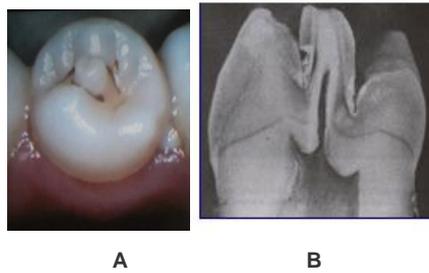


Figura 4-2-1-1

Fotografía clínica del diente segundo premolar inferior con anomalía de dens evaginatus (A); y corte longitudinal mesiodistal de otro diente segundo premolar inferior con la misma anomalía (B).

4.2.2 Agenesia del segundo premolar inferior

Con frecuencia este diente presenta agenesia (figura 4-2-2) [10].

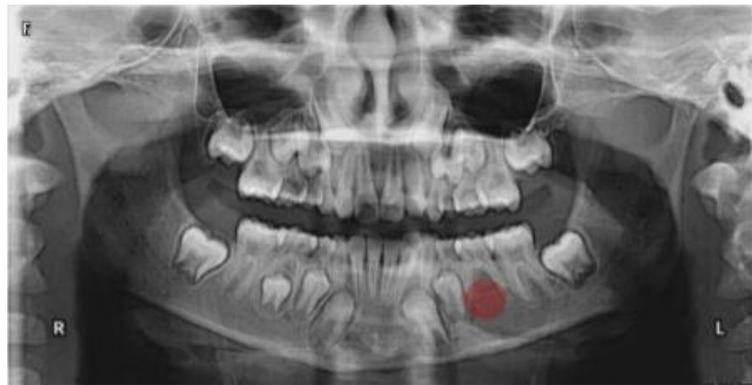


Figura 4-2-2

Radiografía panorámica de un paciente de 9 años de edad donde se observa la ausencia del germen dentario del diente segundo premolar inferior izquierdo.

4.2.3 Caso clínico

“Comparación sobre la frecuencia de la anomalía dental en pacientes con y sin agenesia del segundo premolar inferior”.

La hipodoncia que es una anomalía dentaria común, origina en la persona que la padece, problemas estéticos y funcionales.

Debido a lo mencionado anteriormente, en el año 2012 se decide llevar a cabo un estudio en Turquía.

Se tomó una población muestra de 4812 pacientes de 11 a 18 años de edad.

Método

Para poder realizar el diagnóstico de agenesia del diente segundo premolar inferior, se emplea como método de estudio tomar radiografías panorámicas a toda la población muestra. Los casos en los que se detectaba mediante la radiografía que los segundos premolares habían sido extraídos, eran descartados.

Resultados

De los 4812 individuos (2483 mujeres, 2329 varones) examinados, 245 pacientes (136 mujeres, 109 varones) se diagnosticó la agenesia de segundos premolares.

La prevalencia de la agenesia de segundos premolares inferiores en el estudio fue de 5.1 % (5.4% en mujeres y 4.6% en varones). La diferencia de género no es significativa.

La agenesia bilateral de segundos premolares inferiores ocurrió en 106 individuos (43.2%) y unilateral en 129 pacientes (56.8%). De los 67 individuos que presentaron agenesia unilateral, la manifestaron del lado derecho (48.2%) y 72 pacientes del lado izquierdo (51.8%). [22]

4.3 Anatomía interna del diente segundo premolar inferior

4.3.1 Cámara pulpar

Generalmente la cámara pulpar de este diente es de forma piramidal, donde su asta lingual es poco insinuada; su nivel más ensanchado está a la altura del cuello anatómico por lo que esta región es delicada en el momento de preparar accesos endodóncicos.

En casos de conducto único no existe un suelo de la cámara pulpar. A diferencia de las variantes con múltiples raíces en las que se presentan bifurcaciones o trifurcaciones a la altura de tercio medio, dependiendo el caso, sí hallaremos un suelo en ésta zona [10].

4.3.2 Vascularización

Las arteriolas penetran en la pulpa a través del foramen y foraminas apicales y en el centro de la pulpa forman un amplio plexo del que salen vasos de menor calibre hacia la periferia, formando el plexo capilar subdentinoblástico. La capa muscular de estas arteriolas es muy delgada.

Las vénulas acompañan a los capilares y poseen una luz más amplia; existen anastomosis directas con las arteriolas sin interposición arterial. También hay vasos linfáticos que se inician en el centro de la pulpa y salen por el foramen apical [7].

4.3.3 Inervación

La pulpa es ricamente inervada y sus fibras nerviosas penetran por el foramen apical y/o conductos accesorios. En este diente debe tomarse en cuenta su cercanía apical con el nervio mentoniano, por lo que un mal manejo puede ocasionar parestesia temporal o permanente [1, 10].

4.4 Nemotecnia de la clasificación de los conductos radiculares

Antes de hablar específicamente de las características en los conductos radiculares del diente segundo premolar mandibular, debemos conocer las siguientes clasificaciones de diferentes autores:

4.4.1 Clasificación de Álvarez

Fue creada en 1954 por J.R. Álvarez para proporcionar las características de los conductos radiculares, en caso de que estos sufran fusiones o bifurcaciones (figura 4-4-1) La formula sugiere lo siguiente:

1. Conducto único desde cervical a apical
2. Dos conductos que nacen separadamente desde la cámara pulpar y llegan al tercio apical también por separado.
- 1-2. Es aquel conducto que al nacer de la cámara pulpar se divide en dos más pequeñas y termina en el tercio apical de manera separada.
- 2-1. Son aquellos conductos que al nacer por separado en la cámara pulpar se fusionan formando uno solo, y terminan en un único foramen.

1-2-1. Es aquel conducto que bifurca en algún tercio del conducto, pero estos se fusionan y terminan como uno solo en el tercio apical.

2-1-2. Son conductos que se fusionan en algún tercio de la raíz, formando uno solo; más adelante este se bifurca y constituye dos conductos nuevamente, los cuales terminan en dos forámenes por separado [20].

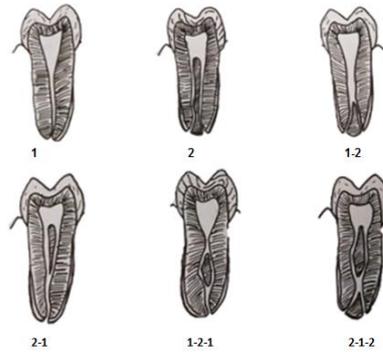


Figura 4-4-1
Clasificación de Álvarez

4.4.2. Clasificación de Weine

Weine confirió una clasificación simple pero básica de la morfología de los conductos radiculares que se ejemplifica en la siguiente imagen (figura 4-4-2).

Tipo I: Un solo conducto que se extiende de la cámara pulpar al ápice

Tipo II: Dos conductos separados que parten de la cámara pulpar pero confluyen antes del ápice para formar un solo conducto

Tipo III: Dos conductos separados que parten de la cámara y termina en la raíz en agujeros apicales separados

Tipo IV: Un conducto que parte de la cámara pulpar y se divide antes del ápice en dos conductos separados y distintos con agujeros apicales separados [14].

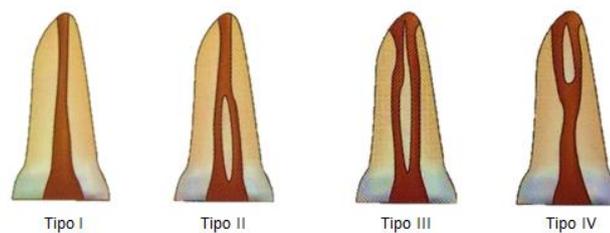


Figura 4-4-2
Clasificación de Weine

4.4.3 Clasificación de Vertucci (figura 4-4-3)

Tipo I: Un solo conducto se extiende de la cámara pulpar al ápice.

Tipo II: Dos conductos separados que parten de la cámara pulpar y se unen antes del ápice para formar un conducto (2-1).

Tipo III: Un conducto que parte de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz; los dos entonces confluyen para terminar en un solo conducto (1-2-1).

Tipo IV: Dos conductos separados, distintos que se extienden de la cámara pulpar al ápice (2).

Tipo V: Un conducto parte de la cámara pulpar y se divide antes del ápice en dos conductos separados, distintos, con agujeros apicales separados (1-2).

Tipo VI: Dos conductos separados parten de la cámara pulpar; confluyen en el cuerpo de la raíz, y se vuelven a dividir antes del ápice y terminan en dos conductos distintos (2-1-2).

Tipo VII: Un conducto que parte de la cámara pulpar, se divide y después se reúne en el cuerpo de la raíz, y finalmente se divide en dos conductos distintos antes del ápice (1-2-1-2).

Tipo VIII: Tres conductos distintos, separados, se extienden de la cámara pulpar al ápice. (3) [2].

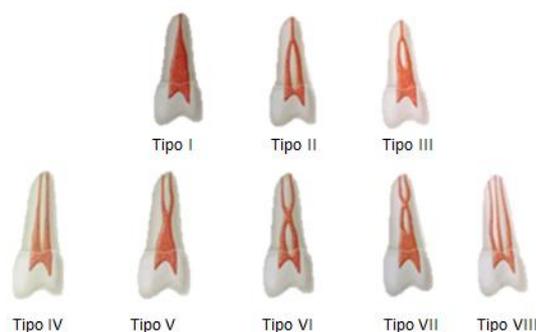


Figura 4-4-3
Clasificación de Vertucci

4.4.4 Clasificación de Gulabivala

Agregó algunas modificaciones a la clasificación de Vertucci (figura 4-4-4), entre ellas se incluían la unión de tres conductos en uno o en dos; división de dos conductos en tres; la unión de dos conductos para separarse después otra vez en dos y terminar como uno solo; la unión de cuatro conductos para formar dos; la extensión de cuatro conductos desde la cámara hasta el ápice, y cinco conductos que se unían para formar cuatro en el ápice [15].



Figura 4-4-4

Clasificación de Gulabivala

5 ANTECEDENTES

La forma del diente es una característica muy específica en cada organismo y las diferencias y/o modificaciones que se presenta en el diente son ejemplos de la variabilidad de las formas biológicas existentes. Se menciona que la forma está íntimamente ligada con la función de los dientes, pero no pertenece exclusivamente de ella, si no que en buena parte depende de 2 tipos de factores: los genes, que determinan la manifestación de sus características; y el medio ambiente, que al actuar sobre los factores hereditarios puede producir variaciones en los mismos. Como señaló Brachet “es la vida misma la que genera las formas”. [1]

5.1 Técnicas de estudio

5.1.1 Rayos X tradicionales

A finales del siglo XIX, el físico alemán Wilhelm Röntgen descubrió de manera accidental una radiación desconocida a la cual llamó rayos “x”. Con este tipo de accidente se pudo observar el interior del cuerpo humano sin necesidad de intervención quirúrgica.

Con el paso del tiempo éste método se incorporó a la rama de la odontología para el estudio de los dientes y estructuras adyacentes. Las radiografías periapicales fueron tomadas en las primeras semanas subsiguientes al descubrimiento. En el año de 1960 se hizo la introducción de la ortopantomografía. De esa fecha hasta el día de hoy se utiliza la radiografía como método de estudio de la anatomía externa e interna del diente como se muestra en la figura (4-0). [9]



Figura 4-0
Radiografía periapical

5.1.2 Radiología digital

En los últimos 60 años, el desarrollo de las tecnologías electrónicas ha hecho posible el acceso a nuevos y más eficaces unidades de medición y registro de este método.

Sin embargo, el principio general es siempre el mismo: un generador produce la radiación X. Este sistema cuya configuración de imagen es a través de píxeles y de tonos grises tiene el inconveniente de que en la traducción de la información a la imagen del elemento a estudiar se puede perder información alterando así el resultado.

Como ventajas de este sistema tenemos:

- Poder visualizar imágenes en un monitor de computadora

- Radiografías instantáneas
- Numerosas opciones de mejorar y cambiar la imagen
- Posibilidad de impresión
- Transferencia de imágenes a otros colegas
- Facilidad de archivo y recuperación ^[9]

5.1.3 Radiología tridimensional. Tomografía Axial

Computarizada:

Este tipo de método ofrece imágenes tridimensionales de los dientes muy detalladas, precisas, permitiendo una visión más completa de la anatomía prácticamente desde cualquier ángulo y perspectiva (figura 4-6). Algo imposible de ver con imágenes 2D. Esta técnica permite que las estructuras primarias y/o tejidos de los dientes permanezcan intactas y es totalmente invasivo.

La tomografía es una técnica radiográfica a través de la cual se pueden realizar “cortes” digitales a los dientes en secciones delgadas. La computadora luego une cada sección para generar una imagen tridimensional.

Dentro de las ventajas que ofrece, se encuentran:

- Poder observar curvaturas vestibulo-linguales
- Se observan las formas del espacio del conducto radicular.
- Localización del foramen apical.
- Se obtiene una imagen tridimensional de un objeto tridimensional en una sola exposición.
- Eliminación de técnicas radiográficas anguladas.
- Es rápida y sencilla, el escaneo dura 10 segundos. ^[9]

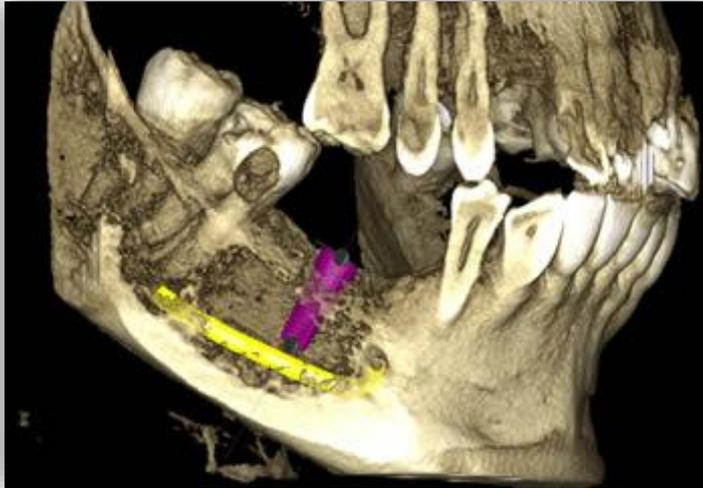


Figura 4-6
Con la radiología 3D tenemos una información exacta no sólo del hueso, sino de las estructuras adyacentes y de los dientes

5.1.4 Microtomografía computarizada

Es una técnica tridimensional, no destructiva empleada para detallar la geometría de los conductos radiculares a través de una tomografía de alta resolución. La tomografía microcomputarizada permite evaluar la morfología externa e interna de los tejidos duros del diente sin alterarlos. Ofrece la posibilidad de evaluar eficazmente los cambios volumétricos y de superficie de los espacios pulpares relativos a la formación de dentina regular e irregular; también ayuda al evaluar los cambios volumétricos y de superficie luego de la instrumentación con conductos obturados y no obturados.

La tomografía microcomputarizada tiene un alto potencial para la investigación en endodoncia y representa una herramienta muy útil en el campo de la enseñanza, ya que se pueden obtener imágenes de estructuras dentales en un formato que antes era inaccesible.

Se sugiere que este tipo de volumen en tercera dimensión obtenido por la microtomografía se utilice como plataforma para el entrenamiento preclínico de los procedimientos endodónticos fundamentales. [9]

- Revisión clínica

“Análisis morfológico de premolares mandibulares con tres conductos mediante microtomografía computarizada”. (Ronaldo Ordinuloa-Zapata, DDS y cols; septiembre del 2013).

Se escaneó con tomografía microcomputarizada una muestra de 105 premolares mandibulares recién extraídos.

Del total de la muestra 16 especímenes fueron seleccionados ya que poseían surcos en la raíz y contaban con configuración de conductos tipo IX (15.2%).

La mayoría de los especímenes contaba con cámara pulpar triangular en la que la distancia entre los conductos mesiobucales y linguales eran los más distantes.

Mediante este método se pudo observar: la configuración anatómica compleja de los premolares sin seccionarlos físicamente, la presencia de bifurcaciones a nivel del tercio medio, conductos ovales, conductos estrechos en el nivel apical, raíces fusionadas, así como delta apical. [23]

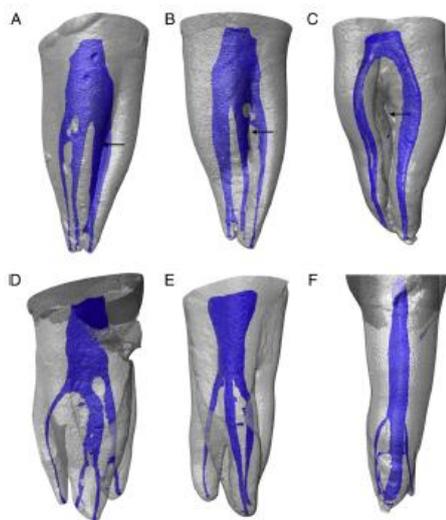


Figura 5.1

A) Y B) Vista bucal y mesial de premolar inferior con una sola raíz. Se observan surcos en la superficie de la misma.

C) Vista bucal de premolar inferior en la que se distingue una bifurcación a nivel de tercio medio con fusión a nivel apical.

D) Vista bucal de premolar inferior con 3 raíces independientes.

E) Vista lateral de premolar inferior con 3 conductos (mesiobucal, distobucal y lingual) y 2 raíces.

F) Vista lateral de premolar inferior con un conducto bucal y 2 linguales.

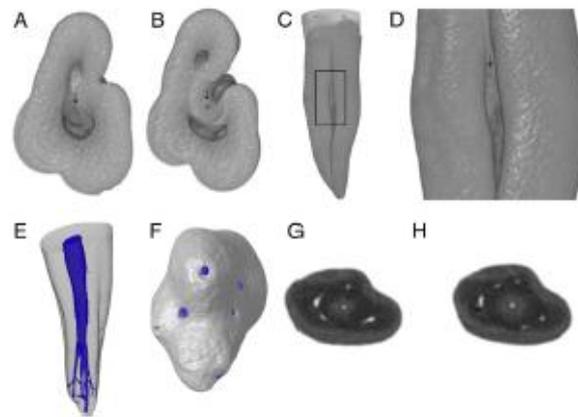


Figura 5.1.2

A y B) Vista oclusal de la cámara pulpar donde se muestra las entradas de los conductos y la presencia de una bifurcación.

C)Vista bucal de premolar inferior A .

D)Aumento de la figura C donde se distingue un surco muy pronunciado de la raíz.

E y F) Vista bucal y apical de premolar mandibular con 3 conductos y terminación en delta apical.

G y H) Corte transversal del diente E, en tercio apical donde se distingue las múltiples foraminas del delta apical.

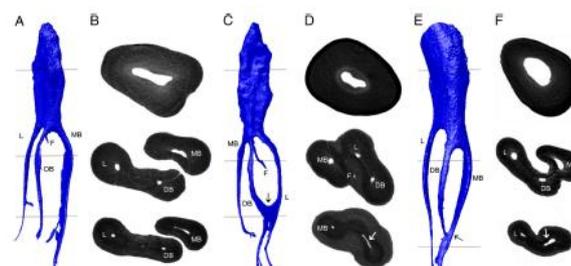


Figura 5.1.3

Modelos representativos en 3D de la configuración pulpar tipo IX y cortes transversales de las raíces de premolares inferiores muestra

A y B) División del conducto principal a tres conductos separados a nivel del tercio medio.

C y D) Fusión de los conductos distobucal y lingual a nivel apical.

E y F) Fusión el conducto mesiobucal y distobucal en el tercio apical y furcación del canal (F).

5.1.4 Diafanización

En odontología es una técnica de desmineralización que se utiliza para transparentar dientes in vitro por medio de sustancias químicas que actúan sobre los componentes orgánicos e inorgánicos del diente, proceso con el cual podremos observar al final la anatomía radicular de una manera tridimensional (figura 4-1). [9]

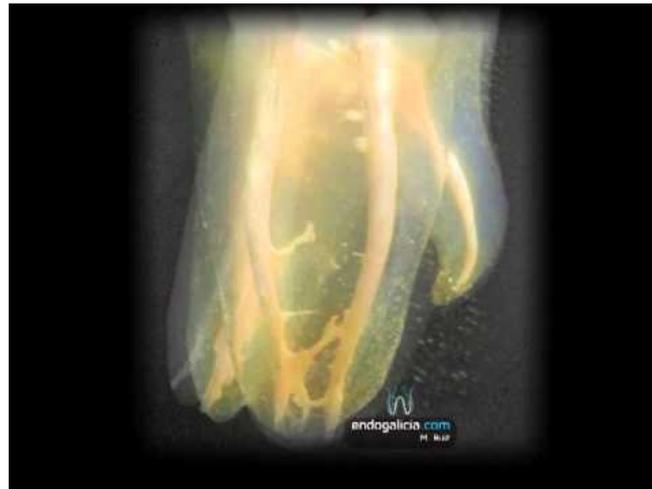


Imagen 4-1

Raíces de un molar diafanizado de 4 raíces con conductos obturados

5.2 Breve reseña histórica de los métodos empleados para el estudio de la anatomía interna de los dientes

Los estudios sobre topografía interna del diente se han visto obstaculizados por las complicaciones que implica poder observar conductillos extremadamente finos y recubiertos por estructuras densamente calcificadas. Los primeros trabajos publicados aparecen con Caravelli (1844), Weld (1870), Tomes (1880), Baume (1890) y Muhldreiter (1891); sin embargo son descripciones que si bien describen las características respecto a la anatomía externa del diente, sin duda debido a la falta de métodos, no ofrecen los detalles necesarios para conocer de una manera clara la anatomía interna. [1]

En el estudio anatómico del sistema de conductos radicales varios investigadores han propuesto diferentes métodos los cuales son: Corte longitudinal de los dientes (figura 5-1); transversal (figura 5-2), desgaste del diente, introducción de metales fundidos (5-3), caucho blando para vulcanizar penetrando en los conductos, siliconas plásticas de polietileno, métodos radiográficos, diafanización y tomografías. [9]



Figura 5-1

Corte o Segueado longitudinal de un diente premolar superior.



Figura 5-2

Corte transversal por tercios de un premolar inferior.



Figura 5-3

Metal fundido en conductos radicales.

En 1901 aparecen los trabajos de Preiwerck, quien empela rellenar el diente con algún material sólido e iluminarlo para su estudio. En el periodo comprendido entre 1902 y 1905 cabe destacar los estudios de Black, Miller y Port realizados a partir del segueado de dientes. En 1908 Fischer aplica un nuevo método que consiste en el relleno del diente con diluyente celuloide disuelto en acetona, de ésta forma obtiene unos espacios vacios que conforman a la estructura interna de los dientes.

Loos en 1909, realiza nuevos estudios aplicando la maniobra del seguiteado. Este mismo año aparece otra técnica para el estudio de la anatomía interna con Diaulafe y Herpin, quienes utilizaron los rayos X en dientes extraídos.

En 1910, Eurasquin aplica la técnica de cortes histológicos en dientes. En 1911 Dieck en busca de un mayor contraste radiológico, introduce mercurio a la cámara pulpar y posteriormente centrifuga el diente para conseguir la penetración del mercurio en los finos conductos radiculares; posterior a ello toma radiografías de los mismos.

En 1913 Adolff continúa los estudios empezados por Preiswerck y emplea la misma técnica. Un año más tarde Morel introduce una variante a la técnica, que es la de inyectar tinta china como relleno.

Hess, en 1917 basa sus estudios tanto en los cortes microscópicos como en el relleno de los dientes con tinta china y posterior diafanización de los

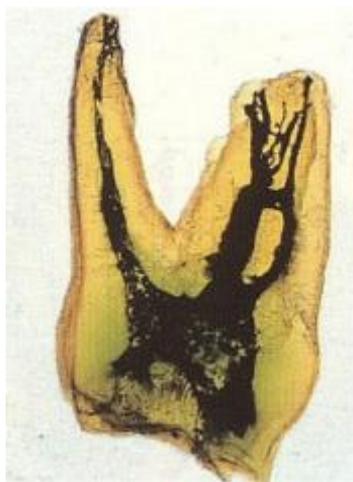


Figura 4-9
Se muestra un molar diafanizado con la inyección de tinta china

mismos. Ese mismo año Rottenviller inicia la técnica del relleno con caucho.

Barret en 1925 reanuda la técnica de los cortes microscópicos. En el mismo año Keller practica sus estudios mediante el relleno con gelatina.

En 1936 Rapella emplea la técnica del relleno y diafanización, y como sustancias para obturar las cámaras y conductos utiliza el azul ultra marino y el negro humo en gelatina.

Muller utiliza la técnica radiográfica pero, para dar un mayor contraste rellena los dientes con caucho.

Aprille y Secchi (1938) vuelven a aplicar la técnica del seguiteado para sus investigaciones.

En 1947 previo relleno con tinta china Aprille y Carames retoman la técnica de diafanización (Figura 4-8).

Bernard experimenta la técnica de ionoforesis que es introducir sustancias químicas a través de corriente eléctrica para que penetren capas muy profundas de tejidos vivos, pero con el inconveniente que solo puede visualizar los conductos laterales por lo que la técnica es insuficiente.

Ya en 1950 Willheer continúa los estudios aplicando nuevamente los cortes. En 1952, Diamond aplica la técnica de la radiografía simple y 3 años más tarde, otros autores se ocupan del tema y tanto Hiuntolli como Barone aplican la técnica del relleno, pero mientras que el primero la realiza con metacrilato de metilo, Barone lo hace mediante la administración de plástico negro para su siguiente diafanización.

Finalmente, Meller retoma el uso de la técnica de cortes microscópicos, sin embargo, es importante mencionar que para el aspecto clínico es relevante el estudio de la radiografía diagnóstica para observar conductos esenciales.

Yoshioka y cols. estudiaron la fiabilidad radiográfica para observar las raíces y conductos en premolares inferiores y al compararla con la diafanización, tras la extracción, observaron la correspondencia diagnóstica.

Las últimas radiografías de tecnología digital no ofrecen mayor fiabilidad para la observación de la anatomía interna dental. Lozano y cols, compararon la efectividad de 2 sistemas digitales con la radiografía esencial, en un estudio en el que determinaron la exactitud de las muestras mediante la diafanización. Tras la apreciación radiológica, concluyeron que las observaciones encontradas con la radiografía convencional eran más precisas que los sistemas digitalizados.

Tras esta breve reseña histórica mencionaremos 3 conclusiones:

1.-No se ha llegado todavía a la culminación del estudio en cuanto a la anatomía dental interna, pues desde las primeras investigaciones realizadas hasta la actualidad todos los autores utilizan diferentes

técnicas sin llegar a elegir una en especial que pueda considerarse idónea.

2.- Aunque la variedad de técnicas es limitada, se ha hecho uso de gran cantidad de sustancias y rellenos para obtener una visión más afín de la infinidad de conductillos laterales y accesorios que se encuentran inmersos en una raíz.

3.- Como inconveniente tenemos que el diámetro de los dientes es tan diminuto y su envoltura tan sumamente calcificada que, si por una parte es difícil rellenarlo, por otra también lo es su visualización posterior. A todo ello cabe añadir la posibilidad de lesionar la fina trama de conductillos a consecuencia de las manipulaciones de laboratorio.

No cabe duda de que el estudio de la anatomía dental interna y externa es esencial e indispensable para el especialista odontológico, ya que está íntimamente ligado a conseguir la supervivencia del diente. Por tanto, es importante aceptar que sí existe amplia diversidad de criterios en los conceptos generales sobre la morfología externa e interna de los dientes; esto como consecuencia en la variedad de técnicas de estudio empleadas y de las distintas interpretaciones que los autores proporcionan de las imágenes observadas.

En los años cuarenta, la endodoncia con la ayuda de los avances tecnológicos evolucionó aplicando bases cada vez más científicas. Se estudió a los dientes con detalle, su anatomía externa e interna así como de sus variaciones.

Investigadores como Maisto y Langeland reunieron todos estos elementos para fundamentar una endodoncia biológica.^[1]

5.3- Odontogénesis: desarrollo embrionario del complejo pulpar

5.3.1 Primeros estadios del desarrollo

Una vez constituida la cavidad oral primitiva durante la 6ta- 7ma semana, a partir del ectodermo que tapiza los procesos maxilares en el área que corresponderá a las futuras crestas alveolares, tanto maxilar como mandibular, se forma un engrosamiento continuo a lo largo en forma de U, que constituye la banda epitelial primaria al mismo tiempo, se origina en el ectomesénquima subyacente una condensación de células que inducen a la proliferación del epitelio formándose 10 laminas que lo invaden en profundidad y constituyen las laminas dentales, responsables de la formación de los 10 dientes deciduos de cada arcada. A partir de este momento se establece una continua inducción recíproca epitelio-mesenquimatoso que permitirá el desarrollo de las estructuras que se formaran a partir del epitelio ectodérmico (esmalte) y del ectomesénquima (dentina, pulpa, cemento ligamento periodontal y hueso). [1]

5.3.2 Estadio de primordio, botón o brote dental

Según avanzan y proliferan las células del epitelio y la lámina dental se origina un engrosamiento del extremo más profundo que constituye el primordio, botón o brote dental, al mismo tiempo que el ectomesénquima que rodea a esta estructura se condensa formando el saco o folículo dentario (figura 5-5). [1]



Figura 5-5
Estadio de brote

5.3.3 Estadio de casquete

Los primordios dentales se agrandan debido a la continua proliferación de células y permiten una invaginación del ectomesénquima que constituye la papila dental (figura 5-6), futura pulpa del diente, dando al germen dentario en desarrollo una morfología de casco o caperuza (estadio de casquete), en el que se observa un epitelio periférico externo constituido por células cubicas que rodean a unas células epiteliales poligonales en el interior. [1]

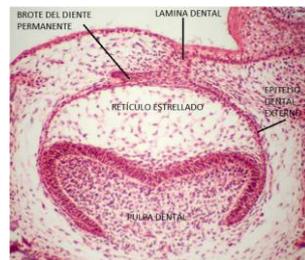


Figura 5-6
Estadio de casquete

5.3.4 Estadio de campana

Al crecer el germen dentario se hace más profunda la invaginación de la papila dental observada en el estadio de casquete, lo que condiciona un cambio en su morfología, que adquiere forma de campana (figura 5-7), con unas características morfológicas que corresponderán a las de la corona del diente específico en formación.

A partir de este momento se establece un proceso de inducción recíproca muy evidente, en el que la maduración celular inicia y es más rápida en la capa del epitelio interno del esmalte o pre ameloblastos que en la de los predentinoblastos, diferenciándose en primer lugar los ameloblastos de los dentinoblastos. Una vez constituida la primera capa de dentina los ameloblastos formaran la primera capa de esmalte, delimitando en el polo apical o secretor de la célula una prolongación o proceso de Tomes. Tanto los procesos de los ameloblastos como las prolongaciones de los dentinoblastos se extienden en la dentina y en el esmalte en formación, respectivamente.

Este inicio de la diferenciación y maduración de los tejidos dentinarios comienza en los vértices cuspídeos y bordes incisales de los futuros dientes.

Todos estos elementos estructurales de la fase de campana constituyen el órgano del esmalte. [5]



Figura 5-7
Estadio de Campana

5.3.5 Formación de la raíz

En su crecimiento y desarrollo posterior el asa cervical forma la vaina epitelial radicular de Hertwig, que delimitará la futura pulpa del diente y será responsable de la formación en número, tamaño y forma de las raíces que iniciarán su formación una vez constituido el esmalte.

Al mismo tiempo que crece la vaina epitelial radicular, a partir de las células mesenquimatosas indiferenciadas del saco dentario se diferencian los osteoblastos que producen un tejido osteoide que, una vez mineralizado formara el hueso del proceso alveolar, en el que se produce una remodelación continua por procesos de aposición y reabsorción debidos al crecimiento y al cambio de posición del germen dentario.

Cuando la vaina epitelial radicular de Hertwig ha alcanzado su longitud máxima se dobla circunferencialmente, constituyendo el diafragma epitelial, estructura que establece la longitud del diente y delimita el foramen apical.

En este momento debe hablarse de pulpa dental en vez de papila dental.

Durante la formación de la vaina epitelial de Hertwig se pueden producir pequeñas interrupciones que originan conductos laterales o accesorios. En los casos de dientes multirradiculares, la vaina epitelial radicular de Hertwig forma invaginaciones que dividirán el infundíbulo radicular en 2,3 o más raíces. ^[1]

5.3.6 Vascularización e inervación durante el desarrollo embriológico

Se observa que las zonas donde se condensa el ectomesénquima y se induce al epitelio ectodérmico existe un marcado aumento en el número de capilares.

Los vasos sanguíneos que se localizan en el saco o folículo dental, en torno al germen dentario en desarrollo forman ramas, localizándose en las zonas donde se formarán las futuras raíces. ^[1]

6.- EDAD DE ERUPCIÓN DEL DIENTE SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

La erupción dentaria se considera como un proceso de maduración biológica y medidor del desarrollo orgánico.

Cuando el segundo premolar mandibular erupciona sustituye el lugar o espacio del diente E de dentición primaria.

La edad eruptiva promedio de los segundos premolares inferiores es aproximadamente a los 10 años de edad. La cúspide lingual de éstos dientes es bien desarrollada y más grande que en los primeros premolares inferiores. La distancia mesiodistal de su corona es más pequeña que los segundos molares inferiores primarios permitiendo así que la erupción ocurra, generalmente, en una posición normal.

Usualmente la cúspide vestibular erupciona primero, aunque en ocasiones ambas cúspides salen a la vez. ^[13]

6.1 Etapas de la erupción

1^a y 2^a etapa (figura 6-1): Este proceso dura de 1 a 3 semanas. La cúspide vestibular es la primera en asomarse. Debido a que los segundos premolares mandibulares son más pequeños que los segundos molares primarios, se tiene un espacio extra.



Figura 6-1

Primera etapa de la erupción dentaria del diente segundo premolar inferior

3^a etapa: después de la erupción de la cúspide vestibular, la cúspide lingual erupciona rápidamente y toda la erupción progresa en 2/3 de la cara oclusal. Esta etapa tiene una duración de 4-5 semanas.

4^a y 5^a etapa (figura 6-2): casi toda la cara oclusal ha erupcionado completamente, sin embargo una pequeña cantidad de encía permanece en los bordes mesial y distal. Este fenómeno tarda de 6-7 semanas. [17]



Figura 6-2

Etapa final del proceso eruptivo del diente segundo premolar inferior

7.- EDAD PROMEDIO DEL CIERRE APICAL DEL DIENTE SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

En la siguiente tabla se menciona la edad de la formación completa de la raíz. [10]

Cronología de la dentición permanente				
Diente	Primera evidencia de calcificación	Corona completada (años)	Emergencia (erupción) (años)	Raíz completada (años)
2º premolar mandibular	2 ¹ / ₄ -2 ¹ / ₂ años	6-7	10-12	13-14

7.1 Apicogénesis

Consiste en una técnica de tratamiento de la pulpa vital para estimular el desarrollo fisiológico continuado y la formación del extremo radicular, con el objetivo de mantener la vitalidad de la pulpa radicular. Por consiguiente la pulpa debe ser vital y capaz de autor repararse, como suele suceder cuando un diente inmaduro sufre una pequeña exposición pulpar tras un traumatismo. Una exposición pequeña puede solucionarse con un recubrimiento pulpar.

Cuando la exposición pulpar es más extensa hay que intentar eliminar el tejido inflamado y conservar el resto de la pulpa.

Se ha comprobado que hasta 168 horas después del episodio traumático, la inflamación se limita a los 2 mm más superficiales de la pulpa. El tratamiento en estos casos consiste en una pulpotomía superficial (pulpotomía de Cvek), en la que sólo se retiran los 2-4 mm superficiales de la pulpa.

Cuando la exposición es mucho más amplia hay que amputar la pulpa a la altura de la constricción cervical (figura 7-1 A) (pulpotomía convencional). Después de ambas técnicas de pulpotomía se puede recubrir lo que queda de pulpa con hidróxido de calcio de fraguado rápido o preferiblemente con MTA.

El objetivo de éste tratamiento consiste en mantener la vitalidad pulpar para que puedan completarse la formación de dentina y el cierre del extremo radicular (figura 7-1 B). Los odontoblastos que quedan pueden formar dentina, produciendo una raíz más gruesa y menos propensa a las fracturas. El tiempo necesario para conseguir una raíz más gruesa oscila entre 1 y 2 años, dependiendo del grado de desarrollo de la raíz en el momento del tratamiento. El paciente debe volver cada 6 meses para poder valorar la vitalidad pulpar y el grado de maduración pulpar. La ausencia de síntomas no implica la ausencia de alteraciones. En cada revisión hay que monitorizar los signos y síntomas, comprobando la vitalidad pulpar y obtener radiografías para determinar el estado periapical.

El recubrimiento pulpar y la pulpotomía superficial tienen la ventaja de que permiten evaluar la vitalidad pulpar.

Cuando el resultado es plenamente satisfactorio, la apicogénesis permite el crecimiento apical continuado de la raíz con un ápice normal. El tejido puede mantener la vitalidad durante mucho tiempo, a menudo de forma indefinida. Los porcentajes de éxito son inferiores tras la pulpotomía convencional; es frecuente que se produzca una metamorfosis cálcica. Se ha propuesto iniciar el tratamiento endodóncico cuando se observan signos de dicha calcificación. No obstante, si la pulpa se necrosa en algún momento posterior, los conductos pueden resultar impracticables, en cuyo caso habrá que recurrir a la cirugía.

Si se confirma la inflamación irreversible o la necrosis de la pulpa antes de que se haya completado el desarrollo pulpar, o si se aprecian signos de reabsorción interna, hay que eliminar la pulpa y proceder a la apicoformación. [21]

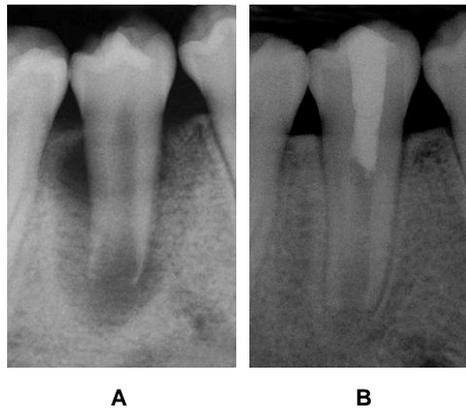


Figura 7-1

Inducción de apicogénesis en un segundo premolar inferior mediante pulpotomía convencional.

7.2 Apicoformación

Consiste en la inducción de una barrera calcificada (o la creación de una barrera artificial) en un ápice abierto. La apicoformación comprende la supresión de la pulpa necrótica y posteriormente el desbridamiento del conducto y la aplicación de un producto antibacteriano. Se ha podido comprobar que los factores fundamentales para que pueda formarse dicha barrera son un desbridamiento concienzudo de los conductos radiculares y la creación de un sello coronal completo.

El hidróxido de calcio es la sustancia más utilizada para este procedimiento; ya que se ha demostrado que produce una necrosis estéril en varias capas, lo que permite la mineralización subyacente.

Recientemente los investigadores han centrado la posibilidad de utilizar MTA para inducir la apicoformación; ya que se ha demostrado que este material tiene gran biocompatibilidad con los tejidos periapicales,

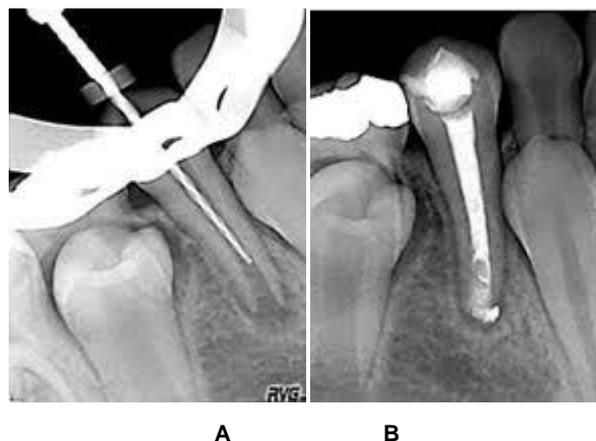
capacidad selladora y por su pH elevado puede tener algún efecto antimicrobiano.

El MTA forma una barrera artificial contra la que es posible condensar un material de obturación.

Si se aplicara hidróxido de calcio, este permitiría al tejido formar una barrera biológica. Este material tiene como inconveniente que debe sustituirse cada mes y retirarse al cabo de varios meses antes de proceder a la obturación final.

Después de colocar el MTA debe tomarse una radiografía para confirmar que la zona del conducto cercana al ápice ha quedado obturada. Posterior se coloca una torunda de algodón húmeda y una restauración provisional que selle la zona adecuadamente ^[21].

El paciente tiene que volver una vez que el MTA ha fraguado (24 horas después como mínimo) para proceder a la obturación y la colocación de la restauración permanente (figura 7-2 B).



A B

Figura 7-2

Apicoformación de un primer premolar inferior.

- **Restauración tras la apicoformación**

Debido a la delgadez de las paredes dentinarias tras la apicoformación, son frecuentes las fracturas radiculares de los dientes. El tratamiento restaurador debe ir orientado a reforzar la raíz inmadura.

- **Éxito o fracaso de la apicoformación**

La apicoformación puede fracasar durante el propio tratamiento o después del mismo. La causa más frecuente es la contaminación bacteriana. Después de un tratamiento aparentemente satisfactorio, todos los pacientes deben volver 1 vez al año durante 4 años para examinar el diente clínica y radiográficamente. [21]

8.- Número de raíces y variaciones anatómicas del diente segundo premolar inferior

Normalmente encontraremos una sola raíz pero se han reportado casos de hasta 3 raíces.

Mediante algunas investigaciones se ha registrado que en población caucásica existe un porcentaje del 1.5% de encontrarse con 2 raíces, mientras que en la población áfrico americana es de un 4.8%.

En la tabla 8-1 se muestran los porcentajes de las variaciones radiculares encontradas [16-11].

Segundo premolar mandibular					
Número de raíces	Número de estudios citados	Número de dientes muestra	Una raíz	Dos raíces	Tres raíces
	8	4019	99.6% (4001)	0.3% (12)	0.1% (6)

Tabla 8-1

Como anteriormente ya se mencionó, generalmente el segundo premolar inferior presenta su curvatura apical hacia distal, lo cual es una característica de los dientes inferiores [8].

En la tabla 8-2 se menciona la frecuencia de curvaturas en los dientes segundo premolar inferior [8]:

Curvatura de la raíz	
Recta	39%
Curva distal	40%
Curva mesial	0%
Curva vestibular	10%
Curva lingual +	3%
Curva bayoneta	7%
Curva en la trifurcación	1%

Tabla 8-2

+No evidente en la radiografía

Caso clínico

“Segundo premolar mandibular con 2 raíces”. (Mousumi Goswami y cols. Journal of endodontics. U.S.A. 1997).

Este caso reporta las anomalías de los premolares mandibulares con dos raíces en dirección mesiodistal.

Mujer de 16 años de edad se presenta a la clínica de especialidades odontológicas con dolor en el lado izquierdo de la mandíbula. A la exploración clínica se encontró que el diente problema era el segundo premolar inferior.

Al tomar la radiografía se halló que tanto el primero como segundo premolar inferior presentaban 2 raíces. La curiosidad del operador lo encaminó a tomar otra radiografía del lado mandibular contrario a lo que visualizó que en el lado derecho, ambos premolares también presentaban 2 raíces.

Se procedió a realizar el tratamiento endodóncico en el diente número 35. Se localizaron 2 conductos radiculares cuya curvatura apical estaba dirigida hacia lingual (figura 8).

Menciona el autor que un diente multiradicular tiene mayor valor protésico que uno uniradicular [24].



Figura 8

Radiografía periapical del diente segundo premolar inferior con dos raíces y dos conductos aparentes.

9.- Número de conductos y variaciones anatómicas

Las anomalías reportadas en la literatura que incluyen al segundo premolar inferior encontramos:

- Conducto único en un porcentaje del 91%
- Dos o más conductos, 9%
- Un solo foramen apical en el 91.8% de los casos
- Y dos o más forámenes en el 8.2% de los casos
- Dos conductos y una raíz del porcentaje restante
- Cuatro conductos y una raíz, algunos casos reportados.
- Cuatro conductos y tres raíces, algunos casos reportados.
- Cinco conductos y una sola raíz, algunos casos reportados.
- Dos conductos y dos raíces, algunos casos reportados.
- Tres conductos y tres raíces, algunos casos reportados.
- Dos raíces y cuatro conductos, algunos casos reportados.

En general, el conducto radicular de este diente es achatado en sentido mesiodistal; amplio en el tercio medio de la raíz y se reduce hacia apical.

Se considera que su luz interna es circular. El foramen está colocado normalmente hacia distal. Con frecuencia existen foraminas ^[15].

Estudio de las configuraciones apicales de los conductos del segundo premolar inferior					
Autores	Tipo de estudio	País	Un conducto	Dos conductos	Tres conductos
Vertucci	Diafanización	E.E.U.U	97.5	-	-
Pineda y Kuttler	Radiológico	México	98.8	-	-
Caliskan	Diafanización	Turquía	93.6	-	-
Kerekes y Tronstad	Cortes	Noruega	85	-	-
Okumura	Diafanización	Japón	98.2	-	-
Zillich y Dowson	Radiológico y lima	E.E.U.U	88.4	0.4	

Tabla 9-1

En la tabla se muestra el número de canales y ápices que presenta este diente ^[15-18].

Segundo premolar mandibular						
Número de conductos y ápices	Número de estudios citados	Número de dientes (estudios del conducto)	Un conducto	Dos o más conductos	Un conducto en el ápice	Dos o más conductos en ápice
10		2983	91.1%	8.9%		
7		1970	(2717)	(266)	91.6% (1804)	8.4% (166)

Tabla 9-2

Clasificación y porcentaje de conductos radiculares en los dientes inferiores

Diente	No. De dientes	Tipo I (1) Conductos	Tipo II (2-1) Conductos	Tipo III (1-2-1) Conductos	Total con un conducto en el ápice	Tipo IV (1-2) Conductos	Tipo V (1-2) Conductos	Tipo VI (2-1-2) Conductos	Tipo VII (1-2-1-2) Conductos	Total con dos conductos en el ápice	Tipo VIII (3) Conductos	Total con 3 conducto en el ápice
2° premolar inferior	400	97.5	0	0	97.5	0	2.5	0	0	2.5	0	0

Tabla 9-3

Caso clínico 1

“Reporte de un caso del segundo premolar inferior con cinco conductos radiculares” (Elsa Macri, Journal of endodontics, año 2000).

Mujer de 58 años de edad es referida a la clínica de especialidades por haber presentado un cuadro de emergencia previo.

En la revisión clínica dio positivo a las pruebas de sensibilidad pulpar.

En la radiografía inicial se observaron 2 raíces por lo que se sospechó de múltiples conductos radiculares.

Se hizo uso de microscopio para la búsqueda de los conductos. Después de una exhaustiva revisión, se localizaron 5 entradas de conducto:

- 1.- Mesiobucal
- 2.- Distobucal
- 3.- Lingual
- 4.- Mesiolingual
- 5.- Otro en distobucal

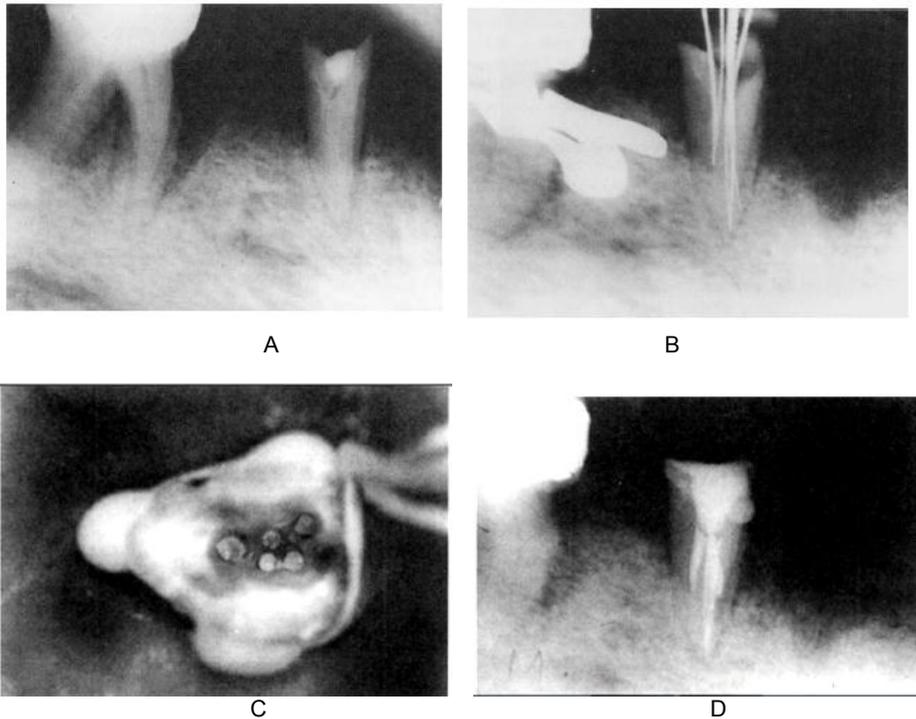
Al encontrar el quinto conducto, se sospecha de una tercera raíz.

En la toma radiográfica de conductometría se observa una tercera raíz que es corta y accesoria.

Una vez culminado el tratamiento endodóncico, se toma una radiografía distoradial para una mejor observación de los conductos obturados.

Discusión:

Los segundos premolares inferiores son dientes cuyos tratamientos endodóncicos son complejos y se convierten en un reto por la presencia de múltiples raíces y conductos extra que tal vez son más frecuentes de lo que uno espera [25].



- A) Radiografía preoperatoria del diente segundo premolar mandibular derecho
- B) Radiografía en la que se muestran los 5 instrumentos en cada conducto
- C) Vista oclusal de la entrada de los 5 conductos obturados
- D) Radiografía operatoria final

Caso clínico 2

“Tratamiento endodóncico en un segundo premolar mandibular con tres conductos radiculares” (Roeland J.G. De Moor, JOE, abril 2005).

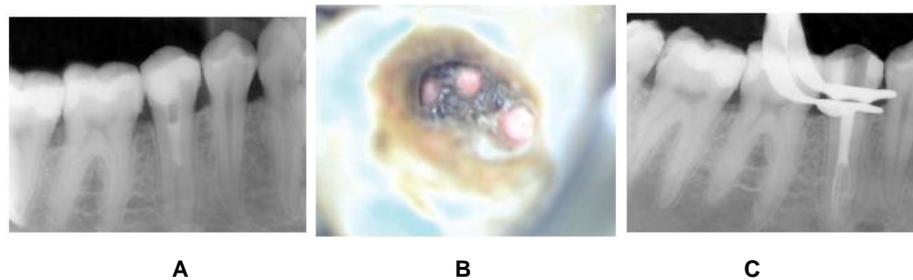
Paciente caucásica de 31 años de edad es referida por su odontólogo general a la clínica de especialidad endodóncica, ya quien al tomar la radiografía inicial observó raíces múltiples en dicho diente.

Durante el tratamiento se observó que el diente presentó piso de la cámara y cuya bifurcación estaba situada en el tercio medio del tronco radicular (figura 9 A), lo cual complicó la visualización. Con la ayuda del microscopio se encontró que en la cámara pulpar había dos orificios muy juntos, uno situado hacia distal y el otro hacia lingual. Al ser las entradas de los conductos muy estrechas y estar situadas en tercio medio radicular, el microscopio no fue suficiente para poder visualizar los

conductos por lo que se decidió hacer uso de endoscopía y es entonces cuando un tercer orificio cerca de la furcación hacia mesial es localizado (figura 9 B).

Los conductos fueron instrumentados y posteriormente obturados a 20 mm de longitud ^[26]. (figura 9 C).

Figura 9



Caso clínico 3

“Reporte de un caso de primer y segundo premolar mandibular con tres conductos” (Sasbi Nallapati, JOE, Junio 20015).

El éxito del tratamiento endodóncico requiere del entendimiento de la anatomía dentaria, así como de sus variaciones.

Hombre jamaquino, de raza negra de 49 años de edad acude a la clínica de especialidades odontológicas por dolor referido en los dientes 44 y 45. Se hace uso del microscopio para realizar el tratamiento requerido. El acceso endodóncico en ambos premoalres muestran la entrada de tres conductos. Durante el procedimiento se detecta que la clasificación de conductos de ambos premoalres corresponde al tipo V según la clasificación de Vertucci ^[27] (Figura 9.9).



Figura 9.9

- A) Radiografía inicial de primer y segundo premolar. Se observa zona radiolúcida en ambos periápices.
- B) Radiografía control a 2 años del procedimiento. Se observa una sola raíz y tres conductos que terminan en tres forámenes diferentes.

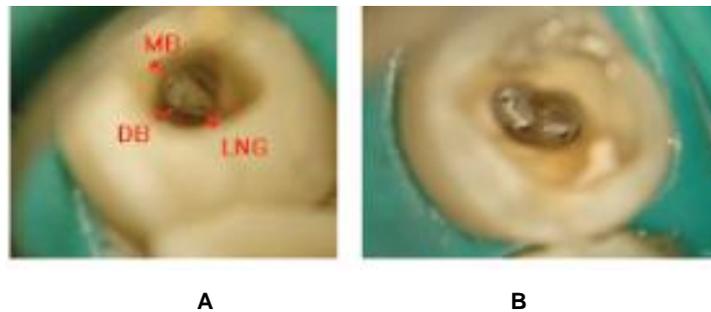


Figura 9.10

- A) Ubicación de los tres conductos.
- B) Fotografía tomada con microscopio. se visualizan las tres entradas muy estrechas de los conductos radiculares.

Caso clínico 4

“Tratamiento endodóncico con uso de microscopio en un segundo premolar inferior con 4 conductos” (Giorgios N. Tzanetakis, JOE, 2007).

Hombre de 30 años de edad acude a la clínica por un dolor espontáneo y agudo en diente 35. Después de realizadas las pruebas de sensibilidad dental y determinar el diagnóstico de pulpitis irreversible, se procede a realizar el tratamiento endodóncico.

En la radiografía inicial se detecta una raíz muy ancha en sentido mesiodital y que tenía una ligera separación en el tercio apical, lo cual hace sospechar al especialista de la posibilidad de la existencia de más de una raíz y múltiples conductos radiculares.

Posterior a relajar el acceso endodónico se hace uso del microscopio (Global Protégé plus) a una magnificación de 12.8x con lo que se pudo observar la entrada de 4 conductos. Se realizan los pasos requeridos para concluir el tratamiento [28].

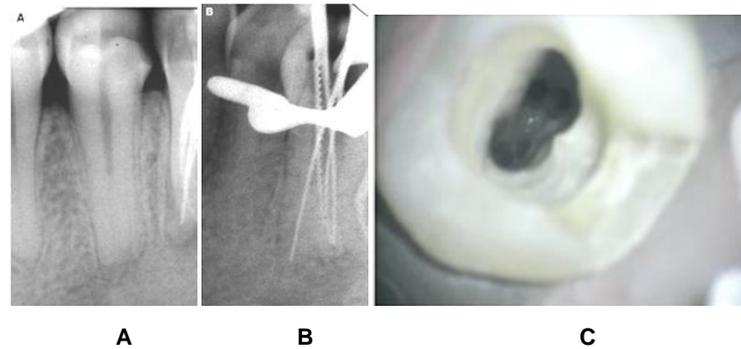


Figura 9. 7

- A) Radiografía preoperatoria del diente 35
- B) Radiografía de conductometría donde las limas demuestran la posición de los 4 conductos.
- C) Vista clínica con uso de microscopio del piso cameral donde se observan las entradas de 4 conductos. dos en posición mesial y distal bucales, y mesial y distal linguales.

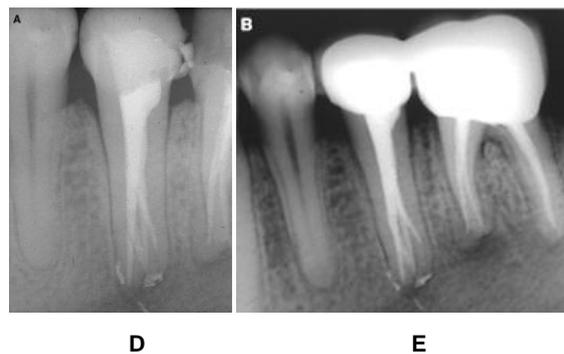


Figura 9.8

- D) Radiografía final del tratamiento.
- E) Radiografía control a 1 año de haber realizado el tratamiento.

10.- Longitud promedio

A continuación ilustraremos con la tabla 10-1 la longitud promedio del diente segundo premolar inferior ^[19].

Segundo premolar inferior	
Longitud del diente	
Longitud promedio	21.4mm
Longitud máxima	23.7 mm
Longitud mínima	19.1 mm
Intervalo	4.6 mm

Tabla 6-1

11.- CONCLUSIÓN

Los segundos premolares inferiores debido a su anatomía caprichosa y a su gran variedad anatómica, además de los casos documentados donde se describen las morfologías halladas; se han ganado la reputación de poseer anatomías aberrantes representando así, todo un reto para el profesionalista. Este diente requiere de uso de equipo complementario para su tratamiento, ya se lupas, microscopio, endoscopio, etc.

Antes de comenzar cualquier tratamiento se recomienda hacer uso de estudios radiográficos de diferentes ángulos. Si en la radiografía se nota pérdida de continuidad o de densidad, debe sospecharse de raíces múltiples o angulaciones pronunciadas de las mismas.

Cuando los premolares presentan un solo conducto, generalmente éste se localiza centrado en la cámara pulpar. Si en la apertura cameral se encuentra un conducto y no está centrado hay que pensar en la posibilidad de la presencia de conductos adyacentes.



Es importante conocer las clasificaciones de la nemotecnia de los conductos para predecir oportunamente el comportamiento de nuestro diente a tratar.

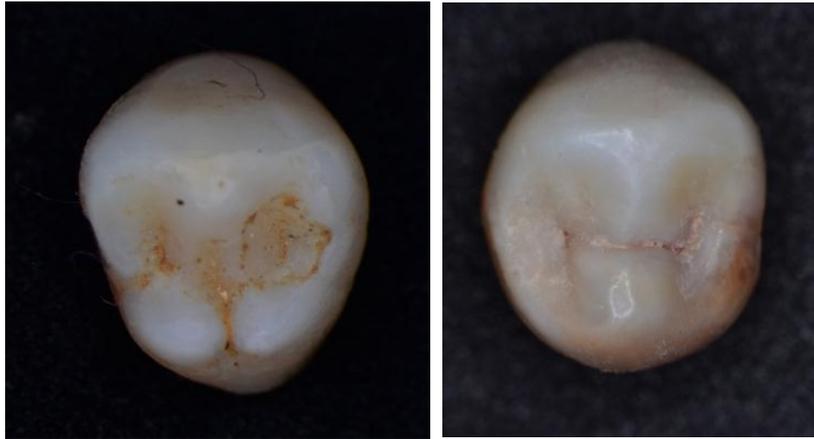
El uso de radiografías, así como la tomografía y sus variedades son de gran utilidad para observar de mejor manera la configuración externa e interna del segundo premolar; al ser un estudio triplano, podremos visualizar las estructuras del mismo desde diferentes angulaciones y densidades.

Por todo lo anterior, el uso de estudios auxiliares en la clínica, el conocimiento de la anatomía interna normal y sus variaciones, brindan un apoyo para la elaboración de un diagnóstico correcto, lo cual es fundamental para un tratamiento seguro y exitoso.

12.- RESULTADOS DEL ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA DEL DIENTE SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

Figura 1

Caras Oclusales de segundos premolares inferiores

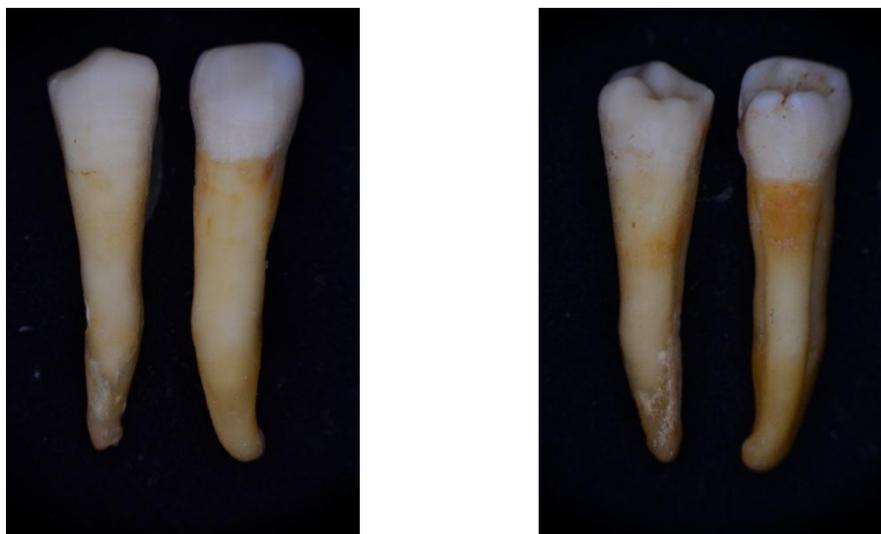


A) Cara oclusal tricúspide

B) Cara oclusal bicúspide

Figura 2

Cara Vestibular y lingual de segundos premolares inferiores



B

C

- B) En su perfil vestibular se observa que las raíces se curvan ligeramente hacia distal.
- C) En su perfil lingual se distingue que las cúspides linguales son menos altas que la vestibular o de la misma altura. En ambos dientes se

observa que los segundos premolares inferiores son angostos en sentido mesiodistal.

Figura 3

Perfil Mesiodistal y distomesial de segundos premolares inferiores



E



F

E y F) Los segundos premolares inferiores son aplanados y anchos en este sentido. Las líneas que separan el cuello anatómico de la raíz son casi rectas o ligeramente curvas.

Figura 4

Foramen principal de segundo premolar inferior

G



G) En esta imagen se observan múltiples foraminas en el ápice.

Figura 5

Corte transversal de segundo premolar inferior



H1

H2

H3

H1) Tercio coronal. El conducto está centrado y tiene forma oval.

H2) Tercio medio. El conducto está centrado, disminuye su calibre y sigue siendo oval pero menos pronunciado.

H3) Tercio apical. El conducto ya no está centrado y se transforma en un espacio circular.

Figura 6

Cortes Longitudinales



I



J

I) Corte en sentido bucolingual. Se observa un espacio cameral piramidal.

J) Corte en sentido mesiodistal. Espacio cameral y del conducto estrechos.

Figura 7

Vista bucolingual de segundo premolar inferior con técnica de inyección de tinta china y diafanización.



K

K) Perfil mesial. Tanto la cámara pulpar y el conducto principal son anchos y aplanados. En el tercio apical se observa claramente la terminación del conducto en delta apical.



13.- BIBLIOGRAFÍA

1. Carlos Canalda Sahli, Esteban Brau Aguade. Técnicas clínicas y bases científicas. 3 ed. España:Masson. 2014.
2. J.Vertucci F. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg. 1984.
3. José Luis Pagano. Anatomía dentaria. 2 ed. Mundi: 1965.
4. Rafael Esponda Vila. Anatomía dental. 6 ed. México: UNAM. 1994.
5. María Elsa Gómez de Ferraris. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3 ed. México: Panamericana. 2009.
6. Elena Barbería Leache. Odontopediatría. 2 ed. México: Masson. 2001.
7. Seltzer,S. Bender. Pulpa dental. 3ª ed. Mexico: Editorial el Manual Moderno. 1987.
8. Ingle JI. Endodoncia. 4 ed. McGraw-Hill Interamericana. 1996.
9. Emanuele Ambu, Roberto Ghiretti, Riccardo Loziosi. Radiología 3D en odontología. 1 ed: Amolca. 2014.
- 10.M.Ash M. Anatomia,fisiologia y oclusion dentales de Wheeler. 7 ed: Interamericana Mcgraw Hill. 1994.
11. John I. Ingle. Ingle´s Endodontics 6. 1 Ed: Canada.BC.Decker Inc. 2008.
12. Rickne C. Scheid, Gabriela Weiss. Woelfel. Anatomía dental. 8 ed: Lippincot. 2012
- 13.Sato S. Erupcion de los dientes permanentes. 1 ed: Actualidades medico odontologicas latinoamerica,C.A. 1992.
14. Stephen Cohen. Vías de la pulpa. 8 ed: Elsevier Science Health Science Division. 2002.
- 15.Ingle JI. Endodoncia. 4 ed. McGraw-Hill Interamericana; 1996.
- 16.Cohen S. Cohen Vías de la pulpa. 10 ed. M.Hargreaves K, editor. España: Elsevier. 2011.
- 17.J.R Boj, M. Catalá. Odoontopediatría la evolución del niño al adulto joven. 1 ed. España: Masson. 2004.
- 18.Mondragón Espinoza. Endodoncia México: Interamericana. 1996
- 19.Rao. Endodoncia Avanzada. 1 ed.: AMOLCA; 2011.



20. Cohen S. Cohen Vias de la pulpa. 8 ed. M.Hargreaves K, editor. España: Elsevier. 2010
21. Mahmoud Torabinejad. Endodoncia principios y practica. 4th ed. España: Elsevier. 2010.
22. Kenan Cantekin, Mevlut Celikouglu. Comparison of the dental anomaly frequency in patients with and without mandibular second premolars agenesis. Journal of Dental Sciences. 2013: 10.
23. Ronald Ordinola- Zapata, Clóvis Monteiro Bramante. Morphologic Micro-Computed Tomography Analysis of Mandibular Premolars with Three Root Canals. Journal of Endodontics. Septiembre 2013: 39.
24. Mousumi Goswami, Satish Chandra. Mandibular Premolar with Two Roots. Journal of Endodontics. Marzo de 1997: 23, 3.
25. Elsa Macri, Osvaldo Zmener. Five Canals in a Mandibular Second Premolar. JOE. 2000.USA; 26:5.
26. Roeland J.G. de Moor, Filip L.G. Calberson. Three Canal Mandibular First and Second Premolars: A Treatment Approach. A Case Report. JOE. 2005; 31:4.
27. Sashi Nallapati. Endodontic Treatment of Mandibular Second Premolar with Four Canals Using Operating Microscope. JOE. 2005; 31:6.
28. Giorgos N. Tzanetakis, Theodoros A. Laugoudakos. Root Canal Treatment in a Mandibular Second Premolar with Three Root Canals. JOE. 2007; 33:3.